

路桥工程建设的路基路面压实施工研究

马波

新疆生产建设兵团交通建设有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要] 路桥工程作为交通运输基础设施的核心组成部分, 承担着连接各地、促进经济发展的重要功能。而路基路面作为路桥的基础, 其压实质量直接影响到路桥的整体稳定性、耐久性以及安全性。良好的压实不仅能有效提升路基路面的强度和承载能力, 还能显著增强其抗变形能力, 避免由于沉降、裂缝等问题导致的路面病害。因此, 研究和优化路基路面压实施工策略, 不仅对提高工程质量和使用寿命至关重要, 也对保障交通运输的安全性和畅通性具有深远的意义。

[关键词] 路桥工程建设; 路基路面压实; 施工研究

DOI: 10.33142/ec.v8i1.14997

中图分类号: U416

文献标识码: A

Research on the Compaction Construction of Roadbed and Pavement in Road and Bridge Engineering Construction

MA Bo

Xinjiang Production and Construction Corps Transportation Construction Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: As a core component of transportation infrastructure, road and bridge engineering plays an important role in connecting various regions and promoting economic development. As the foundation of roads and bridges, the compaction quality of roadbed and pavement directly affects the overall stability, durability, and safety of roads and bridges. Good compaction can not only effectively improve the strength and bearing capacity of the roadbed and pavement, but also significantly enhance its resistance to deformation, avoiding pavement diseases caused by settlement, cracks, and other issues. Therefore, studying and optimizing the compaction construction strategy of roadbed and pavement is not only crucial for improving engineering quality and service life, but also has profound significance for ensuring the safety and smoothness of transportation.

Keywords: road and bridge engineering construction; compaction of roadbed and pavement; construction research

引言

路基路面是路桥工程建设中至关重要的组成部分, 直接关系到公路、桥梁的安全性、舒适性和耐久性。随着交通量的不断增加和工程技术的不断进步, 路基路面压实施工的要求也在不断提高。如何提高路基路面压实施工质量, 确保其在使用过程中的稳定性和耐久性, 成为现代路桥建设中的一项目标关键课题。本文将从路基路面压实施工的基本要求出发, 探讨相关的研究策略与实施方法。

1 路基路面压实施工的基本要求

1.1 高压实度

路基和路面材料的密实度是影响道路承载能力和稳定性的重要因素。在道路建设过程中, 必须确保路基和路面材料的密实度达到设计要求, 以提高道路强度和耐久性。密实度的不足可能导致材料松散, 影响路面的平整度和承载力, 进而影响交通安全和使用寿命。因此, 施工过程中需要采用合适的压实工艺和检测手段, 确保每一层材料的密实度达到设计标准, 从而为道路提供良好的支持, 保证行车的稳定性与安全性^[1]。

1.2 均匀性

在道路建设的压实过程中, 必须严格控制施工质量, 避免出现松散层。松散层的存在会导致路基和路面材料的

强度降低, 从而影响整体承载能力和道路的长期稳定性。为了确保压实过程均匀, 施工人员应合理选择压实设备和方法, 确保各层材料都能均匀受压。特别是在局部压实不均匀的情况下, 容易形成沉降区域, 导致道路表面不平整, 影响行车安全。因此, 压实过程中要注意每个区域的均匀度, 避免出现局部过松或过紧的情况, 以保证道路的质量和使用寿命。

1.3 层层压实

路基与路面施工应采取分层施工的方式, 每一层材料在铺设后都需要进行充分压实, 确保每层都能达到设计要求的密实度。过厚的基层压实会导致施工过程中的不均匀压实, 可能使得某些区域未能充分受压, 进而影响路基的稳定性和路面的承载能力。因此, 施工过程中应严格控制每一层的厚度, 确保每层都能充分压实, 并在每层施工完成后进行检查和检测, 避免由于施工不实而导致后期路面沉降、变形等问题, 从而确保道路的质量和长期使用性能。

1.4 控制水分

路基填料的含水量对压实效果具有重要影响。过高或过低的水分含量都可能导致压实效果不理想, 影响路基的强度和稳定性。当填料水分过多时, 填料容易变得黏稠, 难以达到充分压实, 且可能造成路基不均匀沉降; 而水分

过少时,填了颗粒之间的黏结力不足,压实效果较差,路基的承载能力会下降。因此,在施工过程中,必须严格控制填料的含水量,确保其处于最佳范围内,以提高压实效果,保证路基的稳定性和道路的长期耐用性^[2]。

2 路基路面压实施工的研究策略

2.1 新型压实技术的应用

随着机械化和自动化技术的不断发展,现代土木工程领域的施工设备和技术也在不断进步。其中,压实设备的智能化改进成为提高施工效率和质量的重要突破。传统的压实方法往往依赖人工操作和经验判断,容易造成压实不均或误差,影响施工质量。而新型的智能压路机通过动态监测和控制技术,极大地提高了施工过程中的精确性和效率。智能压路机的核心技术之一是其配备的动态传感器,这些传感器能够实时检测路基土壤的回弹模量和密实度,并将这些数据反馈到系统中。通过实时监测土壤的变化,压路机能够根据土壤的实际状况自动调整压实参数,如振动力度、振动频率和行驶速度等,从而实现精准的压实效果。这种实时调节能力有效避免了传统压路机操作中的人为误差,确保了每一层填料的压实密度达到设计要求,显著提高了施工的整体质量。此外,智能压路机的动态监测还能够提供详细的施工数据,供工程师进行数据分析和施工优化。这些数据可以帮助工程师实时评估路基填料的压实质量,预测潜在的工程问题,并采取及时的调整措施,避免质量隐患的发生。

2.2 高效压实材料的研发

随着土木工程领域对可持续发展和环保要求的不断提高,研究人员在压实材料的创新方面做出了显著努力。传统的路基材料虽然在过去的施工中有广泛应用,但随着环境保护意识的提升,施工过程中产生的废料、污染物和资源浪费问题日益突出。因此,研发高效、环保的新型路基材料成为当前的研究热点。一种显著的创新是采用新型土工合成材料,如土工格栅、土工布等,这些材料在路基建设中的应用能够显著提高土壤的强度、稳定性和耐久性。土工格栅是一种具有网状结构的材料,它能够有效分散土壤中的应力,提高路基的承载力,从而减少沉降和变形。而土工布则在防渗透、加固土壤方面发挥着重要作用,能够有效减少水土流失,防止土壤的松动^[3]。

水泥、石灰、粉煤灰等稳定剂的加入,能够显著改善路基材料的物理性质和化学稳定性,提高其抗压强度和耐久性。例如,水泥和石灰的加入可以促进土壤中的颗粒间的结合,使其更加坚固,适应不同气候和使用环境的变化。而粉煤灰作为一种工业废弃物,具有较好的环保性能,其加入不仅能够改善路基材料的力学性能,还能减少环境污染。这些新型路基材料的应用,不仅能够减少施工过程中的环境问题,降低资源消耗,还能够有效提高路基的压实效果,延长路面使用寿命。这些创新成果不仅推动了道路

建设技术的发展,也为实现绿色、可持续的基础设施建设提供了技术支持。

2.3 压实工艺的优化设计

合理的压实工艺设计在路基路面的建设中起着至关重要的作用,它直接影响到路面的承载力、平整度及耐久性。为了确保压实效果达到预期标准,必须精心设计压实工艺,并根据具体的施工环境和材料特性进行优化。通过对压实工艺流程的科学规划和对各项参数的合理调整,可以显著提高施工效率和压实质量。优化压实工艺首先需要选择适合的压实设备,并对设备的使用进行合理配置。选择适合的压实机型是确保高效压实的前提。例如,重型压路机适用于高承载力要求的路基,而振动压路机则能够更好地适应不均匀土壤的压实。在设备使用过程中,合理调整压实机的工作速度和重压次数,有助于提高土壤的密实度。工作速度过快可能导致压实效果不佳,而重压次数过少则可能无法达到所需的密实度。因此,调整这些操作参数,以适应土壤的实际情况,是压实工艺优化的关键。

另一个常见的优化方法是改进土壤的均匀性。通过对土壤进行充分的搅拌和混合,可以有效消除土壤中不同颗粒的分布差异,提升压实的效果。均匀的土壤结构不仅有助于提高压实密度,还能防止出现不均匀沉降和裂缝。此外,在现代路桥建设中,分段压实和控制分层厚度的方式被广泛采用。这种方式通过将压实过程分为多个小段,逐层进行压实,可以更好地控制每一层的压实质量。每层土壤的厚度要根据土壤类型和压实要求进行精确控制,以确保每一层的密实度都达到设计标准,从而提高整个路基的稳定性和耐久性。通过这些科学合理的优化方法,压实工艺能够有效提高路基路面的质量,确保道路的长期使用性能^[4]。

2.4 质量控制体系的建立

为了确保路基路面压实施工的质量,建立一个完善的质量控制体系是至关重要的。质量控制体系的核心在于标准化和科学化,通过精确的参数控制和系统化的管理,确保施工各个环节都能达到设计和施工要求。这不仅有助于提高施工质量,也能有效降低施工过程中的不确定性和潜在风险。在施工过程中,应定期对压实度、湿度、温度等关键参数进行检查,确保这些参数始终保持在允许范围内。压实度是评价路基质量的重要指标,过低的压实度可能导致路基沉降和变形,影响道路的使用寿命。因此,需采取精确的仪器进行实时监测,并根据实际情况及时调整施工方案。湿度和温度的控制同样关键,过高或过低的湿度和温度都会影响土壤的压实效果,甚至导致不合格的施工结果。

此外,随着科技的发展,现代信息技术在路基路面建设中的应用日益广泛,尤其是大数据分析和物联网技术。通过物联网设备,施工现场的各类数据可以实时采集并上传至云平台,形成动态监控体系。这些数据不仅包括传统的土壤密实度、湿度、温度等指标,还可以包括施工设备

的工作状态、环境因素等信息。大数据分析技术能够对这些信息进行深入分析,发现潜在问题,提前预警并优化施工策略。通过数据驱动的决策,可以实时调整施工方案,确保各项施工参数在最佳状态下运行,提高施工效率和质量。同时,利用信息技术还能加强施工过程的透明度,确保每一环节都能受到有效监管,从而降低人为失误和偏差。这种全程监控和数据分析的方式,标志着传统质量控制模式的升级,为路基路面的施工质量提供了更高的保障。

3 路基路面压实施工的挑战与对策

3.1 土壤类型差异带来的挑战

不同地区的土壤类型存在显著差异,尤其是在路基工程中,土壤的含水量、颗粒组成、粘土含量等因素都会直接影响到压实效果。土壤含水量过高或过低、颗粒组成不均匀都会导致压实过程中难以达到预期的密实度,进而影响路基的稳定性和耐久性。因此,施工单位在进行路基施工时,必须根据具体地区土壤的特性进行针对性的设计和处理。例如,在干燥地区,土壤含水量较低时,需要通过喷洒水分或使用其他方法调整土壤含水量,使其达到最佳压实条件。而在湿润地区,土壤含水量较高时,应采用特殊的排水措施或选择适合的压实设备以防止过多水分导致土壤松软,压实效果不佳^[5]。此外,针对土壤颗粒组成较差的情况,施工单位可以选择合适的土壤稳定剂,如石灰、沥青或化学添加剂,以改善土壤的可压实性和稳定性,确保路基的强度和持久性达到设计要求。通过这些综合措施,可以有效解决土壤类型差异对路基施工带来的挑战,确保工程的质量和安全性。

3.2 气候变化的影响

气候因素,如雨水、温度等,往往对路基和路面施工质量产生重要影响。过量的降雨会导致土壤饱和,增加土壤含水量,进而影响压实效果,甚至可能造成路基的塌陷或变形。而高温天气则可能导致施工过程中混凝土或沥青的凝固时间过短,影响其施工质量。尤其是在严寒地区,低温可能使施工材料的性能发生变化,甚至造成路面裂缝或不均匀沉降。因此,为了有效应对气候因素对施工质量的影响,施工单位需要采取一系列措施。合理规划施工周期,避开恶劣天气条件是关键。例如,在雨季前完成路基和路面施工,或者选择气候较为稳定的季节进行施工。施工期间应根据气候变化选择合适的施工方式。例如,在高温季节,可以选择在清晨或傍晚温度较低时施工,以避免热胀冷缩对材料产生不良影响。在湿润季节,应采

用防水防潮措施,如设置排水系统或使用防水膜,防止雨水对路基和路面造成不良影响。通过这些综合措施,可以有效降低气候因素对施工的干扰,确保路基和路面的质量与耐久性。

3.3 施工人员技术水平不均

施工人员的技术水平和操作规范的差异,往往是导致路基路面压实效果不均匀的主要原因。在实际施工过程中,不同施工人员对于施工标准和操作细节的掌握程度不同,可能会造成压实过程中的疏漏或失误。这种差异不仅影响压实质量,还可能导致路面出现沉陷、裂缝等问题,进而影响道路的使用寿命和行车安全。因此,加强施工人员的培训显得尤为重要。通过定期组织专业技术培训和操作规范学习,可以有效提升施工人员的技术水平,使其掌握正确的操作流程和方法。培训内容应包括压实设备的使用技巧、路基材料的特性、不同施工环境下的应对措施等方面的知识^[6]。

4 结语

路基路面压实施工质量直接影响路桥工程的长期使用性能。随着新技术、新材料和新工艺不断发展,路基路面压实施工的效果不断提高。通过新型压实技术的应用、压实材料的研发、工艺优化及质量控制体系的建立,可以有效提升压实质量。面对施工过程中的多重挑战,必须采取科学的解决方案,保证路基路面压实施工的高质量完成,确保道路和桥梁的长期稳定性和安全性。

[参考文献]

- [1]徐梦新,王鹏. 路桥工程建设中路基路面施工技术要点[J]. 中国高新科技,2024(7):51-52.
 - [2]欧阳夏龙. 公路工程建设中路基路面压实施工的技术要点[J]. 运输经理世界,2023(4):28-30.
 - [3]刘新亚. 道路工程建设中的路基路面压实施工研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2022(24):94-96.
 - [4]欧阳文杰. 路桥工程建设中路基路面施工技术要点[J]. 企业科技与发展,2022(3):101-103.
 - [5]陈旻旭. 路桥工程建设中路基路面施工技术要点研究[J]. 工程技术研究,2021,6(23):37-39.
 - [6]徐彦君,李斌. 路桥工程建设中路基路面施工技术要点研究[J]. 中国设备工程,2021(13):234-235.
- 作者简介:马波(1983.3—),毕业院校:西安交通大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆生产建设兵团交通建设有限公司,职称级别:高级工程师。